

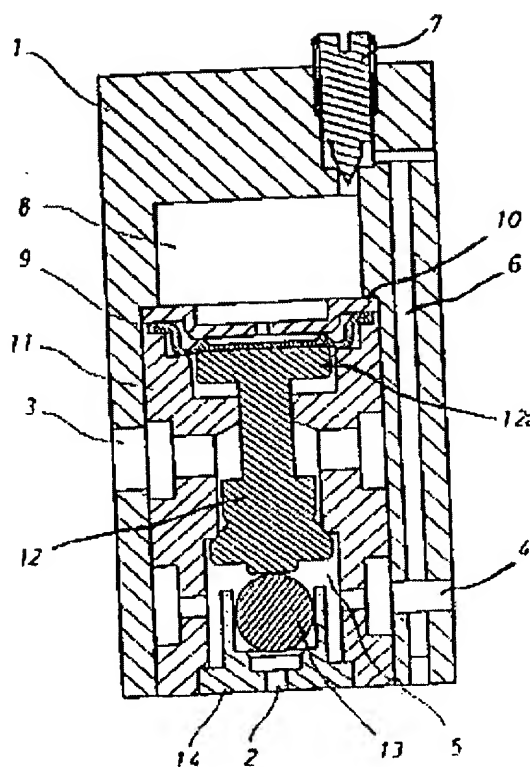
GAS PRESSURE PULSE GENERATOR

Patent number: JP60104806
Publication date: 1985-06-10
Inventor: KOBAYASHI SHIGETOSHI; others: 01
Applicant: ITSUSEI KOGYO KK
Classification:
- **International:** F15B21/12; F15C3/06
- **European:**
Application number: JP19830211426 19831110
Priority number(s):

Abstract of JP60104806

PURPOSE: To eliminate any false operation at the valve change-over time by providing no stable point for valve operation while it is changed over, and having the valve make snap action.

CONSTITUTION: A pilot pressure chamber 8 is formed inside a three-port change-over valve having an air supply port 2, an atmosphere port 3 and a load port 4. By utilizing the variation of pressure in the chamber 8 which is capable of setting the variation ratio of pressure via a flow limiting means, a valve B (floating valve 13) having a larger pressure receiving area at the valve opening time than that at the valve closing time is disposed to open and close the passage between the air supply port 2 and the load port 4, and a valve A (poppet valve 12) is disposed to open and close the passage between the atmosphere port 3 and the load port 4. By opening the valve A, the valve B is closed and by opening the valve B, the valve A is closed. The valve is therefore makes no stall in the neutral position when it is changed over, thereby surely achieving the valve change-over operation.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-104806

⑬ Int.Cl.⁴

F 15 B 21/12
F 15 C 3/06

識別記号

庁内整理番号

6636-3H
6636-3H

⑭ 公開 昭和60年(1985)6月10日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 気体圧力パルス発生装置

⑯ 特 願 昭58-211426

⑰ 出 願 昭58(1983)11月10日

⑱ 発 明 者 小 林 繁 利 春日井市不二ガ丘1丁目133番地
⑱ 発 明 者 吉 野 宗 洋 犬山市大字五郎丸字鷺寺21-32
⑲ 出 願 人 一精工業株式会社 春日井市出川町526番地
⑳ 代 理 人 弁理士 足 立 勉 外1名

明 細 書

1 発 明 の 名 称

気体圧力パルス発生装置

2 特 許 請 求 の 範 囲

圧力源に接続され気体が流入する給気ポートと、大気に開放された大気ポートと、給気ポートより流入した気体が流出する負荷ポートと、前記給気ポートと大気ポートと負荷ポートとに連通する弁室を備え、

流量制限手段を介して該弁室と連通するパイロット圧力室と大気ポートとの間にダイヤフラムを設け、前記パイロット圧力室の圧力上昇による該ダイヤフラムの変移によって負荷ポートと大気ポートとの通路を開状態とする弁Aを前記弁室内に備え、

給気圧に対する閉弁時受圧面積より大きな開弁時受圧面積を有し、給気ポートと負荷ポートとの通路を開閉する弁Bを備え、

弁Bが開弁している時に生じるパイロット圧力室の圧力の上昇に応じた前記弁Aの開動作により

弁Bを閉じ、弁Aが開弁している時に生じるパイロット圧力室の圧力の下降に応じた該弁Bの開動作によって前記弁Aを閉じるように、弁Aと弁Bとを接続したことを特徴とする気体圧力パルス発生装置。

3 発 明 の 詳 細 な 説 明

[産業上の利用分野]

本発明は、気体圧力源に接続されて圧力パルスを発生する気体圧力パルス発生装置に関し、特に3ポート切換弁構造において、パイロット圧力室の圧力変化により切換弁を切換える気体圧力パルス発生装置に関する。

[従来技術]

近年、産業の広い分野にわたって制御の自動化が進むにつれて、気体圧力とりわけ空気圧を利用した空気圧機器の利用が進んでいるが、特に回転運動に優れた効率を実現する電動機に較べて、空気圧機器は直線運動や往復、揺動運動にすぐれた特性を発揮している。

この種の空気圧機器としては、例えば往復動ポ

ンプやシリンダ自動往復装置などがあるが、これらの機器のアクチュエータを駆動する為に、連続する圧力パルスの発生装置が必要であり、実際提供されてもきた。又、化学装置等における各種気体の定量吐出装置としても、圧力パルスの発生装置が使われていた。

しかしながら、3ポート切換弁にパイロット圧力室を設け、該圧力室の圧力を変化させて切換弁を切換えることによって連続した圧力パルスを発生させる装置では、パイロット圧力室の圧力と給気圧力との圧力差で切換えているので、その構造上、パイロット圧力室の圧力が緩かに上昇・下降すると、切換弁の弁切換過渡時に弁を切換える両方向の力がバランスして、あるいは大気（排気）ポートからの気体圧力の洩れによって弁が十分に切換えられず、作動不良を生じることがあるという問題があった。

又、電磁弁によって、負荷ポートを交互に給気ポートと大気ポートとへ繰返しつつなごかえることにより、連続した圧力パルスを負荷ポートに印加

させる装置も提供されているが、空気圧力源に加えて電磁弁を励磁する為の電源も必要となり、また複数個の電磁弁を組合せることから装置が複雑化するという問題があった。

[発明の目的]

本発明の目的は、3ポート切換弁を基本構造とし、作動不良を起こすことのない小型化可能な空気圧力パルス発生装置を提供することにある。

[発明の構成]

かかる目的を達成する為になされた本発明の構成は、

圧力源に接続され気体が流入する給気ポートと、大気に開放された大気ポートと、給気ポートより流入した気体が流出する負荷ポートと、前記給気ポートと大気ポートと負荷ポートとに連通する弁室を備え、流量制限手段を介して該弁室と連通するパイロット圧力室と大気ポートとの間にダイヤフラムを設け、前記パイロット圧力室の圧力上昇による該ダイヤフラムの変移によって負荷ポートと大気ポートとの通路を開状態とする弁Aを前記

弁室内に備え、給気圧に対する開弁時受圧面積より大きな閉弁時受圧面積を有し、給気ポートと負荷ポートとの通路を開閉する弁Bを備え、弁Bが開弁している時に生じるパイロット圧力室の圧力の上昇に応じた前記弁Aの開動作により弁Bを閉じ、弁Aが開弁している時に生じるパイロット圧力室の圧力の下降に応じた該弁Bの開動作によって前記弁Aを閉じるように、弁Aと弁Bとを接続したことを特徴とする気体圧力パルス発生装置を要旨としている。

[実施例]

本発明を、実施例をあげて図面とともに説明する。

第1図は、本発明の実施例の構造を示す断面図である。図において1は装置本体、2は圧力P₁の圧力源に接続される給気ポート、3は大気に開放された大気ポート、4は圧力を出力する負荷ポート、5は給気ポート2と大気ポート3と負荷ポート4とに連通する弁室、6は流量制限手段としてのニードル7を介して弁室5とパイロット圧力

室8とを連通するパイロット通路をそれぞれ表わしている。又、9はパイロット圧力室8と大気ポート3との間に設けられたダイヤフラムであって、ダイヤフラム座10とインナ11とにより固定され、その大気ポート3側に、弁室5と大気ポート3との通路を開閉するボベット弁12の受圧部12aが押圧されている。

13は給気ポート2と負荷ポート4との通路を開閉する浮動弁であって、弁座14によってガイドされている。第1図では浮動弁13は開状態となっているが、この時浮動弁13の開弁時受圧面積は浮動弁13の最大断面積（これをSとする）にほぼ等しい。一方第2図は浮動弁13が閉状態である時の浮動弁13、ボベット弁12、弁ガイド14の断面部分図であるが、浮動弁13の閉弁時受圧面積は浮動弁13と弁座14とでシールされる部分で囲まれた面積（これをTとする）にほぼ等しい。尚第2図において14aは弁座14のうち特に浮動弁13のガイド部を示している。

第3図は弁室5の圧力P₀とパイロット圧力室

8の圧力 P_2 の、変化の様子を示す説明図である。

又、第4図は弁が受ける力を表わす説明図であって、図縦軸において上方向はポベット弁12を閉弁しようとする方向に働く力の大きさを表わし、下方向は浮動弁13を閉弁しようとする方向に働く力の大きさを表わしている。尚第4図中の数式の値がマイナスであれば、ポベット弁12を開き浮動弁13を閉じる方向の力であることを意味している。

次に第1、第2、第3、第4図を用いて本気体圧力パルス発生装置の動作について説明する。

弁室5内部のポベット弁12の弁部が閉弁方向にむかって力を受ける面積を L 、パイロット圧力室8内のダイヤフラム9の受圧面積を M とする。今、給気圧力が給気ポートに接続されたとすると、第1図の如く、浮動弁13はポベット弁12を押し上げて移動し、弁室5の圧力 P_0 は給気圧 P_1 と等しくなり、負荷ポート4にも圧力が出力される。これを装置の初期状態と呼ぶ。ポベット弁12は大気ポート3と負荷ポート4との通路を開と

ポベット弁12の特性から閉弁方向の力 $L \times P_1$ は急速に失われ、弁は上へ向って押し上げる方向の力は浮動弁13を開こうとする力 $T \times P_1$ によってかわる。この為、浮動弁13が開弁した直後の弁の受ける力の大きさは $T \times P_1 - M \times P_2$ となって、両弁の受ける力は第4図A→Bの如く急変する。このことは、両弁の移動中に中立状態で止まってしまうような安定点がまったくないことを意味し、両弁はいわゆるスナップアクションで切換えられ、浮動弁13をシール部に押し付けて閉弁状態にしたところで、移動を完了する。

以上の動作により、各弁の状態は第2図に示す如くなり、負荷ポート4と大気ポート3は連通して、圧力は負荷ポート4にあらわれない。

浮動弁13閉、ポベット弁12閉の状態では、パイロット圧力室8の圧力は弁室5の圧力より高いから、パイロット圧力室8の圧力はニードル7を介することにより、徐々に低下し始める。この時、浮動弁13はポベット弁12を介して、閉弁方向の力 $M \times P_2$ をうけている。一方浮動弁13

するが、一旦閉状態となると弁部に $L \times P_1$ の力を弁をシールする方向に受ける。

一方、パイロット圧力室8はニードル7、パイロット通路6を介して弁室5に連通しているから、弁室5の圧力が P_1 となると、パイロット圧力室8の圧力 P_2 は徐々に上昇する。ポベット弁12の受ける力は、第4図に示すようにポベット弁12を閉とする方向への力 $L \times P_1$ と、弁を開とする方向への力 $M \times P_2$ との差、 $L \times P_1 - M \times P_2$ としてとらえることができる。ここで $M > L$ であり、ニードル7を介することにより第3図の如く緩やかな圧力変化の生じるパイロット圧力室8の圧力 P_2 によって、次第にポベット弁12を開弁方向へ押す力と閉弁方向へ押す力の差は小さくなり、全体として弁を閉状態に保持しようとする力が充分でなくなった時（近似的には $L \times P_1 - M \times P_2 \approx 0$ の時）、ポベット弁12は開弁方向へ移動を開始する。ポベット弁12がわずかに動き、大気ポート3と負荷ポート4とをつなぐ通路のシールが失われると、弁室5内の圧力は低下し、ポ

を開こうとする力は給気圧 P_1 と浮動弁13の閉弁時受圧面積 T との積 $T \times P_1$ にほぼ等しい。よって浮動弁13の受ける力は、第4図の如く $T \times P_1 - M \times P_2$ としてとらえることができる。パイロット圧力室8の圧力 P_2 が第3図に示すように徐々に低下し、浮動弁13を開状態に保持しようとする力が充分でなくなった時（近似的には $T \times P_1 - M \times P_2 \approx 0$ の時）、浮動弁13はポベット弁12を押し上げつつ、開弁方向へ移動を開始する。浮動弁13がわずかに動き、給気ポート2と負荷ポート4とをつなぐ通路のシールが失われると、浮動弁13の受圧面積は閉弁時受圧面積 T より開弁時受圧面積 S へと急増し、浮動弁13が受ける力は第4図C→Dの如く $S \times P_1 - M \times P_2$ へと変化する。この為、浮動弁13はスナップアクション的に上方へ動き、ポベット弁12を閉弁するまで押し上げて、その移動を完了する。この時弁座14は弾性のある樹脂（ポリアセタール樹脂など、例えば商品名ジュラコン）でできているので、浮動弁13が移動を完了するまでは、

ガイド部14aによって浮動弁13との間にある程度のシール性を実現し、浮動弁13の受ける力を $S \times P_1$ に近づけるよう働く。浮動弁13が移動を完了し、開弁状態になると、ガイド部14aは弾性があるので給気圧 P_1 によって押し開かれ、給気は負荷ポート4へ流れ出る。こうして、各弁の状態は第1図の如く初期状態に戻り、負荷ポート4は給気ポート2に連通して、再び圧力が負荷ポート4にあらわれる。

以上のサイクルを繰返すことにより、負荷ポート4には、連続して圧力パルスが発生する。

第5図は、上記サイクルの繰返しによる圧力パルスの発生を示す説明図である。図において負荷ポート4に圧力が出される時間 T_o と圧力があらわれない時間 T_c とは、流量制限手段としてのニードル7によるパイロット通路6の開口面積の調整によって可変することができる。開口面積を広くして流量を大きくし、パイロット圧力室8の圧力 P_2 が弁室の圧力 P_o に素早く応答するようにすれば、 T_o 、 T_c は短くなる。一方、開口面積

を狭くすれば、該圧力 P_2 は緩かに変化し、 T_o 、 T_c は長くなるが、弁切換時の動作は開閉両方向とも上述のように、該圧力 P_2 の変化の割合には無関係にスナップアクションを実現しているので、 T_o 、 T_c が短い時と同様に素早い圧力の立ち上り、立ち下がりを実現することができる。

以上詳述したように、本実施例では、負荷ポート4と給気ポート2との通路を開閉する浮動弁13の動作と、負荷ポート4と大気ポート3との通路を開閉するポペット弁12の動作は、共に弁切換過渡時において安定点を持たないよう構成されており、スナップアクション動作を実現しているので、弁切換時における動作不良は生じない。又、弁切換の機構として、3ポート切換弁を基本構造とし、パイロット圧力室8を設けてその圧力変化を利用しているので、構造が簡単となり、小型化を可能とすると共に製造原価の低減を図ることができる。又、ニードル7の調整によって容易に圧力パルスの発生時間、繰返し時間を可変でき、弁切換時の動作がパイロット圧力室8の圧力変化の

割合には無関係に行なわれるので、従来のこの種の装置と較べて広い範囲にわたって、上記時間を可変することができる。本実施例では浮動弁13に弾性のあるガイド部14aを設けているので、開弁時に給気圧を十分に受けてその開弁動作をより確実にすることが可能となっている。又、浮動弁13を用いているのでポペット弁12との連接において、両者の軸心を正確に一致させる必要はなく、弁本体1やインサ11、弁座14の加工精度は浮動弁13によってその軸心のズレを吸収できる範囲までとすればよく、加工、組立が容易となり原価も低減しうる。

尚、本実施例では、弁Bとして浮動弁と弾性体のガイド部を用いているが、ポペット弁に接続した固定型の弁でもよいし、ガイド部として弾性のあるものを使用する替わりに弁が開弁状態まで移動を完了した時、移動中のクリアランスより大きなクリアランスを持つような弁と弁ガイドとして構成してもよい。又パイロット圧力室の圧力の上昇、下降を制御しているニードルとパイロット通

路は一方向への流れを許さない逆止弁と組合わせて、圧力上昇用と下降用とを別々に設け、圧力パルスの発生時間と繰返し時間を別個のニードルで調整するようにしてもよい。又ニードルのかわりにオリフィス等で開口面積を固定し流量を制限しても何ら差支えない。

[発明の効果]

以上詳述したように本発明によれば、給気ポート、大気ポート、負荷ポートによる3ポート切換弁を基本構造とし、パイロット圧力室を設け、流量制限手段を介することによって圧力変化の割合を設定できる該パイロット圧力室の圧力の変化を利用するとともに、給気ポートと負荷ポートとの通路の開閉に開弁時受圧面積より大きな開弁時受圧面積を有する弁Bを設け、大気ポートと負荷ポートとの通路の開閉に弁Aを設け、パイロット圧力室の圧力の上昇に応じた弁Aの開動作により弁Bを閉じ、パイロット圧力室の圧力の下降に応じた弁Bの開動作により弁Aを閉じる構成としているので、弁切換過渡時において弁が中立状態で止

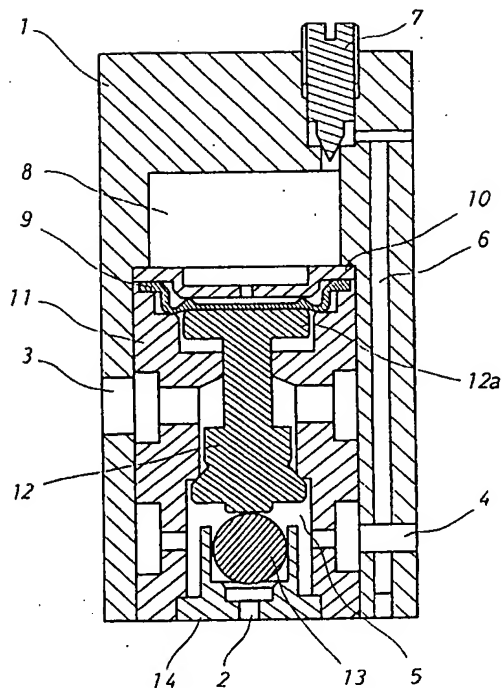
まるようなことがなく、弁切換を確実に行ない連続した圧力パルスが発生することができる。この為気体圧力パルス発生装置を簡単な構造で実現でき、小型化や原価の低減を図ることができるという効果がある。

4 図面の簡単な説明

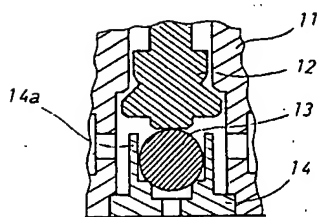
第1図は本発明の一実施例を示す断面図、第2図は実施例要部を示す断面図、第3図はパイロット圧力室と弁室の圧力変化を示す説明図、第4図は弁の受ける力を示す説明図、第5図は圧力パルスの発生を示す説明図を各々表わしている。

- 1 … 本体
- 2 … 給気ポート
- 3 … 大気ポート
- 4 … 負荷ポート
- 5 … 弁室
- 8 … パイロット圧力室
- 9 … ダイアフラム
- 12 … ボペット弁
- 13 … 浮動弁

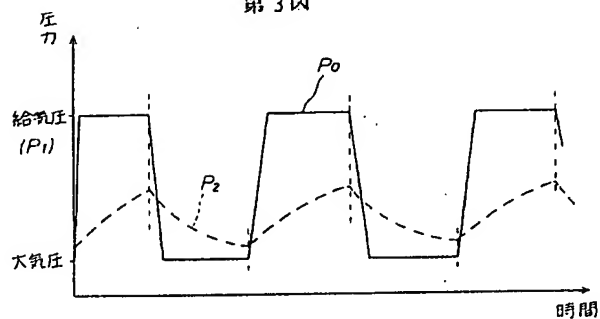
第1図



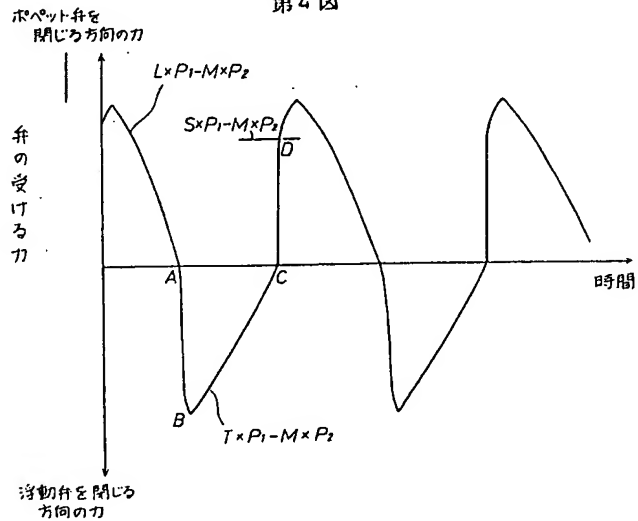
第2図



第3図



第4図



第5図

